

文南大'2

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-276182

(43)公開日 平成6年(1994)9月30日

(51)Int.Cl.

H04L 5/14

H04B 3/23

H04L 25/22

識別記号

庁内整理番号

FI

技術表示箇所

4101-5K

9189-5K

9189-5K

審査請求 未請求 請求項の数1 OL (全7頁)

(21)出願番号

特願平5-81757

(22)出願日

平成5年(1993)3月22日

(71)出願人 000237862

富士通電装株式会社

神奈川県川崎市高津区坂戸1丁目17番3号

(72)発明者 有富 誠

神奈川県川崎市高津区坂戸1丁目17番3号

富士通電装株式会社内

(74)代理人 弁理士 柏谷 昭司 (外1名)

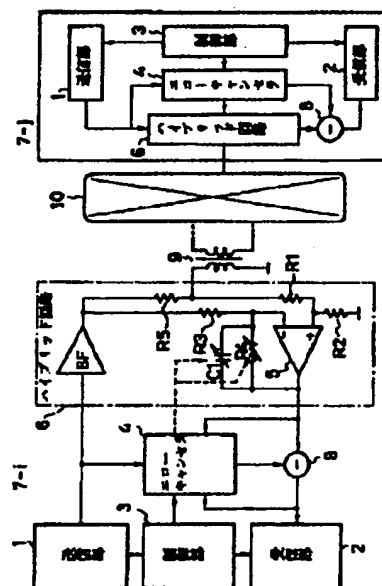
(54)【発明の名称】 全二重通信制御方式

(57)【要約】

【目的】 2線回線による全二重通信方式に於いて、近端エコー成分を低減して安定なデータ伝送を行わせる。

【構成】 送信部1と受信部2と制御部3とエコーキャンセラ4と、差動増幅器5、抵抗R1~R5、コンデンサC1等を含むハイブリッド回路6とを備えた端末装置7-i、7-j間を、2線回線を介して接続し、相互にデータを伝送する全二重通信方式に於いて、自動応答シーケンスの後に、端末装置7-i、7-jの一方と他方とのそれぞれが時間的に重ならないように、送信部1からキャリア信号を送出し、このキャリア信号送出中に於けるハイブリッド回路6の回り込みによる近端エコー成分が最小となるように、差動増幅器5の抵抗R4、コンデンサC1等の回路定数を調整するハイブリッド回路調整シーケンスを設けた。

本発明の原理図



BEST AVAILABLE COPY

【特許請求の範囲】

【請求項1】 送信部(1)と、受信部(2)と、制御部(3)と、エコーキャンセラ(4)と、差動増幅器(5)を用いて2線4線変換を行うハイブリッド回路(6)とを備えた端末装置(7-i)、(7-j)間を、自動応答シーケンスにより接続し、2線回線を介して相互にデータを伝送する全二重通信方式に於いて、前記自動応答シーケンスの後に、前記端末装置(7-i)、(7-j)の一方と他方とのそれぞれが時間的に重ならないように、前記送信部(1)からキャリア信号を送出し、該キャリア信号送出中に於ける前記ハイブリッド回路(6)の回り込みによる近端エコー成分が最小となるように、該ハイブリッド回路(6)の回路定数を調整設定するハイブリッド回路調整シーケンスを設けたことを特徴とする全二重通信制御方式。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、2線回線を介して端末装置間で相互にデータを伝送する全二重通信制御方式に関する。2線回線を介して端末装置間でデータを伝送する方式は、時分割方向制御伝送方式(ピンポン伝送方式)と、周波数分割伝送方式と、エコーキャンセラ伝送方式とが知られている。時分割方向制御伝送方式は、所定の周期で上り方向と下り方向とのデータの伝送方向(送信と受信)とを切替えるものである。又周波数分割伝送方式は、上り方向と下り方向との伝送周波数を相違させて全二重通信を行う方式である。又エコーキャンセラ伝送方式は、伝送周波数を同一とし、ハイブリッド回路を介して2線回線と接続し、ハイブリッド回路の回り込みによるエコー成分を打ち消すものである。このエコーキャンセラ方式に於ける伝送特性の改善が要望されている。

【0002】

【従来の技術】 図4はデータ伝送システムの説明図であり、端末装置47a、47bが交換網49を介してそれぞれ2線回線48a、48bにより接続されて、全二重通信を行う場合を示し、端末装置47a、47bは同一構成を有するもので、簡略化の為に端末装置47aの内部の主要部のみを示しており、41は送信部、42は受信部、43は制御部、44はエコーキャンセラ、45は差動増幅器、46はハイブリッド回路、50はバッファ増幅器、51はトランス、52は減算器、R1~R5は抵抗である。

【0003】 ハイブリッド回路46は、バッファ増幅器50と、差動増幅器45と、抵抗R1~R5とを含み、送信部41からの送信信号は、バッファ増幅器50から抵抗R5とトランス51とを介して2線回線に送出される。又その送信信号の一部は抵抗R1、R2により分圧されて差動増幅器45の非反転入力信号(+)に、又抵抗R3、R4により分圧されて差動増幅器45の反転入

力端子(-)にそれぞれ入力され、送信信号が差動増幅器45の出力端子に現れないように、即ち、近端エコーが生じないように回路定数が設定される。

【0004】 又トランス51を介した受信信号は、抵抗R1、R2により分圧されて差動増幅器45の非反転入力信号(+)に、又抵抗R5、R3、R4により分圧されて差動増幅器45の反転入力端子(-)にそれぞれ入力され、差動増幅器45の出力端子から受信信号が減算器52を介して受信部42に加えられる。

【0005】 エコー成分は、送信信号の一部が相手端末装置から折返される遠端エコー成分と、自端末装置のハイブリッド回路46の差動増幅器45の回路定数の設定が完全でないことによる近端エコー成分とがあり、エコーキャンセラ44は、送信信号とエコー経路の推定とにより擬似エコー成分を生成し、減算器52により、受信信号に重畳されるエコー成分を打ち消して、受信データの誤りを低減するものである。又制御部43は、データ伝送手順に従って、送信部41と受信部42とエコーキャンセラ43等を制御するものである。

【0006】 図5はV.32のシーケンス説明図であり、CCITT(国際電信電話諮問委員会)勧告による一般交換電話網に適用して全二重通信を行わせる場合についてのもので、発呼側端末装置から着呼側端末装置の加入者番号をダイヤルすると、着側端末装置に交換網から呼出信号が送出される。その呼出信号に対して自動応答シーケンスにより、着呼側端末装置に相当する応答モードモデムから2100Hzの応答信号ANSが送出される。

【0007】 発呼側端末装置に相当する起呼モードモデムでは、2100Hzの応答信号を受信検出すると、所定時間後に信号AAを送出する。応答モードモデムは、この信号AAを受信検出すると、信号ACを所定時間送出した後、信号CAを送出する。起呼モードモデムは、信号ACを受信検出すると、信号CCに切替えて送出する。応答モードモデムは、信号CCを受信検出すると、信号ACに切替えて送出する。起呼モードモデムは、信号ACを受信検出すると、信号CCの送出を停止する。

【0008】 なお、信号A、B、C、Dは連続する2ビット(ダイビット)について、A=00、B=01、C=11、D=10とするものであり、又信号AAはシンボル時間Tの偶数倍のAAAA...の状態を示し、信号ACはシンボル時間Tの偶数倍のACACAC...の状態を示し、信号CAはシンボル時間Tの偶数倍のCACACA...の状態を示し、信号CCはシンボル時間Tの偶数倍のCCCCC...の状態を示す。

【0009】 応答モードモデムは、信号ACの送信を停止してから16T後に、信号Sを所定時間送出した後、それを反転した信号*Sを所定時間送出する。この信号SはABABAB...の状態、信号*SはCDCDCD...の状態を示す。次にトレーニング信号TRNを

送出する。次に反復16ビットによる速度情報R1を送出する。

【0010】起呼モードモデムは、応答モードモデムからの速度情報R1を受信すると、信号Sを所定時間送出した後、それを反転した信号*Sを送出し、次にトレーニング信号TRNを送出し、次に反復16ビットの速度情報R2、1回の16ビットの信号E、スクランブル及び符号化された2進の“1”の信号B1、データDATAを順次送出する。

【0011】応答モードモデムは、起呼モードモデムからの信号Sを受信検出すると、速度情報R1の送出を停止する。その後、起呼モードモデムからのトレーニング信号TRNを受信検出すると、信号S、*S、トレーニング信号TRN、反復16ビットの速度情報R3、1回の16ビット信号E、スクランブル及び符号化された2進の“1”の信号B1、データDATAを順次送出する。前述のようなシーケンスによって、起呼モードモデムと応答モードモデムとの間の全二重通信が行われる。

【0012】

【発明が解決しようとする課題】ハイブリッド回路46から見た2線回線側のインピーダンスが端末装置対応に相違し、且つ捕捉された2線回線によっても相違することになる。従って、差動増幅器45と抵抗R1~R5等により近端エコー成分を減衰させる条件からずれてくることになり、近端エコー成分が増大して、エコーキャンセラ44によっても十分に打ち消すことができない問題が生じている。本発明は、ハイブリッド回路調整シーケンスを設けて、近端エコー成分を減衰させることを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】本発明の全二重通信制御方式は、図1を参照して説明すると、送信部1と、受信部2と、制御部3と、エコーキャンセラ4と、差動増幅器5に用いて2線4線変換を行うハイブリッド回路6とを備えた端末装置7-i、7-j間を、自動応答シーケンスにより接続し、2線回線を介して相互にデータを伝送する全二重通信方式に於いて、自動応答シーケンスの後に、端末装置7-i、7-jの一方と他方とのそれぞれが時間的に重ならないように、送信部1からキャリア信号を送出し、このキャリア信号送出中に於けるハイブリッド回路6の回り込みによる近端エコー成分が最小となるように、ハイブリッド回路6の回路定数を調整設定するハイブリッド回路調整シーケンスを設けたものであり、8は減算器、9はトランス、10は交換網、R1~R5は抵抗、C1はコンデンサ、BFはバッファ増幅器である。

【0014】

【作用】自動応答シーケンスにより端末装置7-i、7-j間が接続された後、例えば、端末装置7-iの送信部1から1800Hzのキャリア信号を送出する。この

時、相手側の端末装置7-jは何も送信しない状態とする。従って、ハイブリッド回路6の回り込みによる近端エコー成分を、受信部2やエコーキャンセラ4に於いて検出することができるから、この近端エコー成分が最小となるように、抵抗R4、C1等の回路定数を調整する。それによって、2線回線のインピーダンスが発呼毎に相違する場合でも、ハイブリッド回路6を最適状態に自動調整することができる。

【0015】

【実施例】図2は本発明の実施例の要部説明図であり、一方の端末装置のみを示し、11は送信部、12は受信部、13は制御部、14はエコーキャンセラ、15は差動増幅器、16はハイブリッド回路、17はレベル検出部、18は減算器、19はセレクタ、20はバッファ増幅器、21はトランス、R1~R3、R5、R6は抵抗、CK1~CKnは抵抗とコンデンサとからなる回路を示す。

【0016】送信部11、受信部12、制御部13、ハイブリッド回路14等は従来例と同様な構成であるが、ハイブリッド回路16は、差動増幅器15の帰還回路の回路定数をセレクタ19より選択できるように構成した場合を示している。即ち、ハイブリッド回路調整シーケンスに於けるキャリア信号を送信部11から送出した時、差動増幅器15の出力信号が最小となるようにセレクタ19を制御して、差動増幅器15の帰還回路CK1~CKnを選択接続するものである。

【0017】図3は本発明の実施例の要部シーケンス説明図であり、起呼モードモデムから応答モードモデムに対する発呼により、応答モードモデムは2100Hzの応答信号ANSを送出する。起呼モードモデムはこの応答信号ANSを受信検出すると、所定時間後に信号AAを送出する。応答モードモデムは、この信号AAを受信検出すると、信号ACを所定時間送出した後、信号CAを送出する。起呼モードモデムは、信号ACを受信検出すると、信号CCに切替えて送出する。応答モードモデムは、信号CCを受信検出すると、信号ACに切替えて送出する。起呼モードモデムは、信号ACを受信検出すると、信号CCの送出を停止する。なお、信号AA、AC、CA、CC等については、前述の従来例と同様な信号状態を示す。

【0018】応答モードモデムは、信号ACの送出を停止してから所定時間、例えば16T（T=シンボル時間）後に、例えば、1800Hzのキャリア信号CRを送出する。又起呼モードモデムは、この応答モードモデムからのキャリア信号CR送出中は送信を停止する。即ち、応答モードモデム側の制御部13は、エコーキャンセラ14のレベル検出部17のみを起動し、且つ送信部11を制御して前述のキャリア信号CRを送出させる。

【0019】送信部11からのキャリア信号CRは、バ

ツファ増幅器20と抵抗R5とを介してトランス21に加えられ、このトランス21を介して2線回線に送出され、又一部は、抵抗R1、R3を介して差動増幅器15に加えられる。この差動増幅器15の出力信号をレベル検出部17により検出し、その出力信号が零に近づくように、レベル検出結果に基づいてセレクタ19を制御し、差動増幅器15の帰還回路CK1~CKnを選択接続する。この場合、レベル検出部17の入力側に、1800Hzの通過中心周波数を有するフィルタを接続することもできる。このような制御により、ハイブリッド回路は近端エコーが低減されるように自動調整されて、データ終了まで継続保持される。

【0020】この応答モードモデム側のハイブリッド回路16の自動調整が終了すると、キャリア信号CRの送出を停止する。又起呼モードモデム側では、この応答モードモデム側からのキャリア信号CRの停止を確認した後、起呼モードモデム側から1800Hzのキャリア信号CRを送出し、前述の応答モードモデム側と同様に、起呼モードモデム側のハイブリッド回路16の自動調整を行う。この起呼モードモデム側に於いても、応答モードモデム側と同様に、自動調整された状態は、データ終了まで保持される。

【0021】応答モードモデム側のハイブリッド回路の自動調整と、起呼モードモデム側のハイブリッド回路の自動調整とを行う前述のハイブリッド回路調整シーケンスの終了により、応答モードモデムは、信号S、*S、トレーニング信号TRN、速度情報R1を送出する。起呼モードモデムは、応答モードモデムからの速度情報R1を受信すると、信号S、*S、トレーニング信号TRN、速度情報R2を送出する。応答モードモデムは、起呼モードモデムからの信号Sを受信検出すると、速度情報R1の送出を停止し、又トレーニング信号TRNの受信検出により信号S、*S、トレーニング信号TRNの送出等を順次行い、トレーニングシーケンスの後に、全二重によるデータ伝送が行われる。

【0022】前述のように、一方の端末装置から他方の端末装置に対してキャリア信号を送出し、その間に近端エコーが低減できるように、ハイブリッド回路16の自動調整を行うものであるから、エコーキャンセラ伝送方式に於けるデータ伝送を安定化することができる。

【0023】又ハイブリッド回路16の調整手段としては、前述の実施例のみに限定されるものではなく、差動

増幅器15の周辺回路の回路定数の切替え等による各種の構成を採用することができる。又帰還回路CK1~CKnは、抵抗とコンデンサとの並列回路の場合を示すが、更にコンデンサに直列に抵抗を接続した帰還回路を構成する等の2線回線のインピーダンス特性に対応して各種の構成を採用することができる。又ハイブリッド回路調整シーケンスに於けるキャリア信号CRの送出は、起呼モードモデム側から先に行うことも可能である。又キャリア信号CRの送出時間は、例えば、回路定数の自動調整が終了できるようなシンボル時間Tの整数倍の時間とすることができる。

【0024】

【発明の効果】以上説明したように、本発明は、自動応答シーケンスの後に、端末装置7-i、7-jの一方と他方とのそれぞれが時間的に重ならないように、送信部1からキャリア信号CRを送出し、このキャリア信号CR送出中に於けるハイブリッド回路6の回り込みによる近端エコー成分が最小となるように、ハイブリッド回路6の差動増幅器の回路定数を調整設定するハイブリッド回路調整シーケンスを設けたものであり、データ伝送の度毎に、捕捉した2線回線が相違しても、ハイブリッド回路6の回路定数の自動調整により、近端エコー成分を低減することができるから、安定なデータ伝送を容易に可能とすることができる利点がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の原理説明図である。

【図2】本発明の実施例の要部説明図である。

【図3】本発明の実施例の要部シーケンス説明図である。

【図4】データ伝送システムの説明図である。

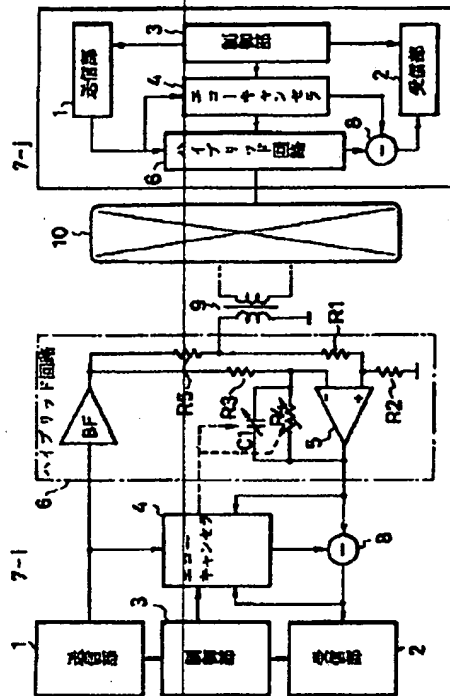
【図5】V. 32のシーケンス説明図である。

【符号の説明】

- 1 送信部
- 2 受信部
- 3 制御部
- 4 エコーキャンセラ
- 5 差動増幅器
- 6 ハイブリッド回路
- 7-i, 7-j 端末装置
- 8 減算器
- 9 トランス
- 10 交換網

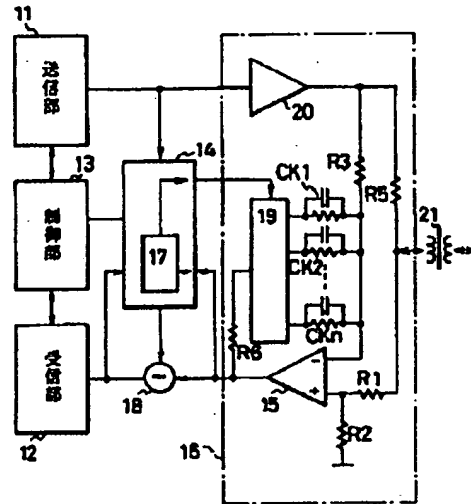
【図1】

本発明の原理説明図



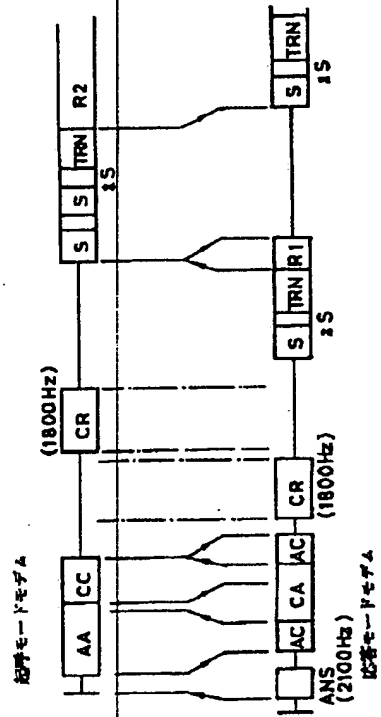
【図2】

本発明の実施例の要部説明図



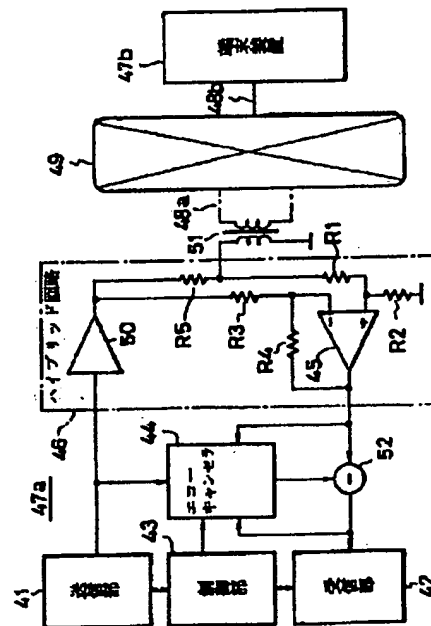
【図3】

本発明の実施例の要部シーケンス説明図



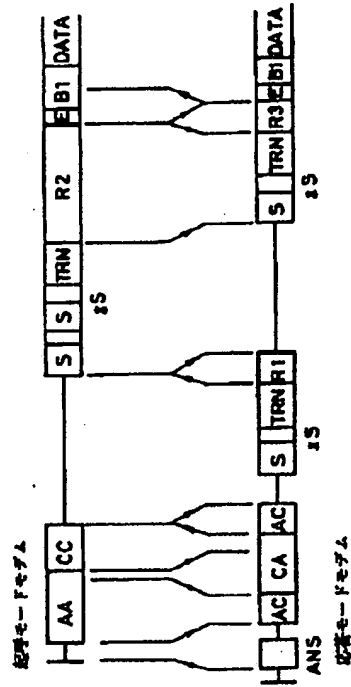
【図4】

データ伝送システムの説明図



【図5】

V. 52のレーケンス説明図





RALPH

McElroy Translation

~~COMPANY~~

April 20, 2005

Re: 7037-102526

To Whom It May Concern:

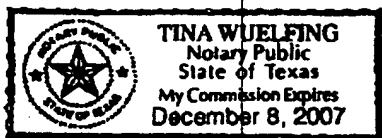
This is to certify that a professional translator on our staff who is skilled in the Japanese language translated the enclosed JP06276182A from Japanese into English.

We certify that the attached English translation conforms essentially to the original Japanese language.

Kim Vitray

Kim Vitray
Operations Manager

Subscribed and sworn to before me this 20th day of April, 2005.



Tina Wuelfing

Tina Wuelfing
Notary Public

EXCELLENCE WITH A SENSE OF URGENCY®

910 West Ave.
Austin, Texas 78701
www.mcelroytranslation.com



(512) 472-6753
1-800-531-9977
FAX (512) 472-4591

Japanese Kokai Patent Application No. Hei 6[1994]-276182

Job No.: 7037-102526

Ref.: JP06276182A

Translated from Japanese by the Ralph McElroy Translation Company
910 West Avenue, Austin, Texas 78701 USA

JAPANESE PATENT OFFICE
PATENT JOURNAL (A)
KOKAI PATENT APPLICATION NO. HEI 6[1994]-276182

Int. Cl.⁵: H 04 L 5/14
H 04 B 3/23
H 04 L 25/22

Sequence Nos. for Office Use: 4101-5K
9199-5K

Filing No.: Hei 5[1993]-61757

Filing Date: March 22, 1993

Publication Date: September 30, 1994

No. of Claims: 1 (Total of 7 pages; OL)

Examination Request: Not filed

FULL-DUPLEX COMMUNICATION CONTROL SYSTEM

Inventor: Makoto Aritomi
Fujitsu Denso K.K.
1-17-3 Sakado, Takatsu-ku
Kawasaki-shi, Kanagawa-ken

Applicant: 000237662
Fujitsu Denso K.K.
1-17-3 Sakado, Takatsu-ku
Kawasaki-shi, Kanagawa-ken

Agents: Shoji Kasuya, patent attorney, and 1
other

[There are no amendments to this patent.]

Abstract

Objective

To attenuate a near end echo element in a two-wire-circuit-based full-duplex communication system so as to realize safe data transmission.

Configuration

In a full-duplex communication system in which terminal devices 7-i and 7-j, each equipped with transmission part 1, reception part 2, control part 3, echo canceler 4, and hybrid circuit 6 containing differential amplifier 5, resistors R1 through R5, and capacitor C1, are connected using two-wire circuits for data transmission, a hybrid circuit adjustment sequence is provided after the auto answer sequence during which hybrid circuit adjustment sequence a carrier signal is transmitted from transmission part 1 to prevent one of terminal devices 7-i and 7-j from overlapping with the other terminal device in terms of time, and circuit constants of resistor R4 of differential amplifier 5 and capacitor C1 are adjusted to minimize a near end echo element caused by a sneak path generated by hybrid circuit 6 during the transmission of said carrier signal.

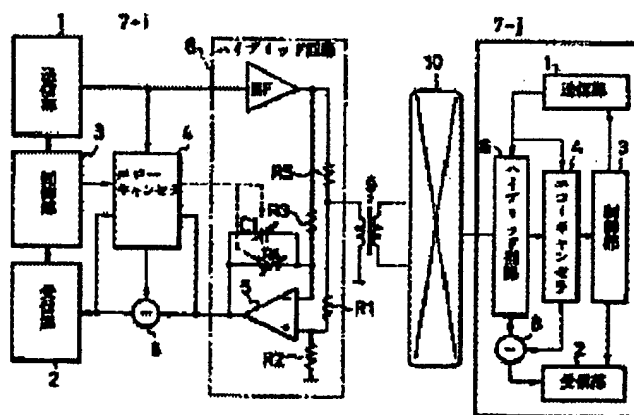


Diagram to explain the principles of the present invention

- Key:
- 1 Transmission part
 - 2 Reception part
 - 3 Control part
 - 4 Echo canceler
 - 6 Hybrid circuit

Claim

1. A full-duplex communication control system characterized in that in a full-duplex communication system in which terminal devices (7-i) and (7-j), each equipped with a hybrid circuit (6) which carries out two-wire to four-wire switching using a transmission part (1), a

reception part (2), a control part (3), an echo canceler (4), and a differential amplifier (5), are connected by means of an auto answer sequence, and data are exchanged via two-wire circuits, a hybrid circuit adjustment sequence is provided during which a carrier signal is transmitted from the aforementioned transmission part (1) after the aforementioned auto answer sequence in such a manner that one of the aforementioned terminal devices (7-i) and (7-j) and the other terminal device do not overlap in terms of time, and circuit constants of said hybrid circuit (6) are adjusted to minimize a near end echo element caused by a sneak path generated by the aforementioned hybrid circuit (6) during the transmission of said carrier signal.

Detailed explanation of the invention

[0001]

Industrial application field

The present invention pertains to a full-duplex communication control system in which data are exchanged between terminal devices via two-wire circuits. As systems for transmitting data between terminal devices via two-wire circuits, a time-division direction-controlled transmission system (Ping-Pong transmission system), frequency-division transmission system, and echo canceler transmission system are known. In the case of the time-division direction-controlled transmission system, the up and down directions (transmission and reception) of data transmission are switched at a prescribed cycle. In the case of the frequency-division transmission system, full-duplex communication is realized using different frequencies for the up and down directions. In the case of the echo canceler transmission system, the same transmission frequency is used, and a connection is established with a two-wire circuit via a hybrid circuit in order to cancel an echo element caused by a sneak path generated by the hybrid circuit. Improvement of the transmission characteristic of said echo canceler system is needed.

[0002]

Prior art

Figure 4 is a diagram to explain a data transmission system, wherein a case is shown in which terminal devices 47a and 47b are connected to each other using two-wire circuits 48a and 48b via switching network 49 for full-duplex communications. Because terminal devices 47a and 47b have the same configuration, only the major parts inside terminal device 47a are shown for the sake of simplicity. 41 represents a transmission part; 42 represents a reception part; 43 represents a control part; 44 represents an echo canceler; 45 represents a differential amplifier; 46 represents a hybrid circuit; 50 represents a buffer amplifier; 51 represents a transformer; 52 represents a subtracter, and R1 through R5 represent resistors.

[0003]

Hybrid circuit 46 contains buffer amplifier 50, differential amplifier 45, and resistors R1 through R5, whereby a transmitting signal from transmission part 41 is transmitted from buffer amplifier 50 to the two-wire channel via resistor R5 and transformer 51. In addition, a part of said signal divided by resistors R1 and R2 is input to non-inverted input signal [terminal] (+) of differential amplifier 45, and [a part] divided by resistors R3 and R4 is input to inverted-input terminal (-) of differential amplifier 45, in order to set a circuit constant in such a manner that the transmitting signal does not appear at the output terminal of differential amplifier 45; that is, a near end echo is not generated.

[0004]

In addition, a signal received through transformer 51 and divided by resistors R1 and R2 is input to non-inverted input signal [terminal] (+) of differential amplifier 45, and [the signal] divided by resistors R5, R3 and R4 is input to inverted-input terminal (-) of differential amplifier 45; and the receiving signal from the output terminal of differential amplifier 45 is supplied to reception part 42 via subtracter 52.

[0005]

An echo element may appear as a far end echo; that is, a part of a transmitting signal is echoed back from the other terminal, or as a near end echo; that is, a near end echo from a local terminal caused by an imperfect setting of a circuit constant at differential amplifier 45 of hybrid circuit 46. As such, echo canceler 44 generates a pseudo-echo element by estimating the transmitting signal and the echo path in order to cancel the echo element superposed on the receiving signal by subtracter 52 in order to reduce errors in receiving data. In addition, control part 43 controls transmission part 41, reception part 42, and echo canceler 43 [sic; 44] according to a data transmission procedure.

[0006]

Figure 5 is a diagram to explain a V.32 sequence, wherein a case of application to a public switched telephone network for full-duplex communications in compliance with the CCITT (Comite Consultatif Internationale de Telegraphique et Telephonique) recommendations is shown. Here, when the subscriber's number of a called terminal device is dialed at a caller terminal device, a call signal is transmitted to the called terminal device from the switched network. A 2100 Hz answer signal ANS is transmitted from the modem applicable to the called terminal device using an auto answer sequence in response to said call signal.

[0007]

When the calling mode modem applicable to the caller terminal device detects the reception of the 2100 Hz answer signal, it transmits signal AA after a prescribed amount of time. Upon receiving said signal AA, the answering mode modem transmits signal CA after a prescribed amount of time has passed from transmission of signal AC. Upon receiving signal AC, the calling mode modem switches to signal CC and transmits it. Upon receiving signal CC, the answering mode modem switches to signal AC and transmits it. Upon receiving signal AC, the calling mode modem stops transmitting signal CC.

[0008]

Here, assume that the continuous 2 bits (dibit) of signals A, B, C, and D are $A = 00$, $B = 01$, $C = 11$, and $D = 10$, and that signal AA indicates the condition AAAA ... obtained by multiplying symbol time T by an even number, signal AC indicates the condition ACACAC ... obtained by multiplying symbol time T by an even number, signal CA indicates the condition CACACA ... obtained by multiplying symbol time T by an even number, and signal CC indicates the condition CCCCCC ... obtained by multiplying symbol time T by an even number.

[0009]

After transmitting signal S for a prescribed amount of time after $16T$ has passed since stopping of transmission of signal AC, the answering mode modem transmits signal *S obtained by inverting said [signal S] for a prescribed amount of time. Said signal S indicates the condition ABABAB ..., and signal *S indicates the condition CDCDCD Next, training signal TRN is transmitted. Next, rate information R1 is transmitted using recursive 16 bits.

[0010]

Upon receiving rate information R1 from the answering mode modem, the calling mode modem transmits inverted signal *S after transmitting signal S for a prescribed amount of time. Next, it transmits training signal TRN; and it then transmits recursive 16-bit rate information R2, single-round 16-bit signal E, scrambled encoded binary "1" signal B1, and data DATA in sequence.

[0011]

Upon detecting the reception of signal S from the calling mode modem, the answering mode modem stops transmitting rate information R1. When it subsequently detects training signal TRN from the calling mode modem, it transmits signals S and *S, training signal TRN,

recursive 16-bit rate information R3, single-round 16-bit signal E, scrambled encoded binary "1" signal B1, and data DATA in sequence. Full-duplex communication is carried out between the calling mode modem and the answering mode modem according to the aforementioned sequence.

[0012]

Problem to be solved by the invention

When viewed from hybrid circuit 46, the impedance on the two-wire circuit's side differs not only depending on the terminal device but also on the two-wire circuit captured. Therefore, requirements for attenuating a near end echo element using differential amplifier 45 and resistors R1 through R5 are less likely to be followed, resulting in a problem that the near end echo increases to such an extent that it can no longer be canceled sufficiently by echo canceler 44. The objective of the present invention is to attenuate the near end echo element through the provision of a hybrid circuit adjustment sequence.

[0013]

Means to solve the problem

The full-duplex communication control system of the present invention will be explained in reference to Figure 1. That is, in a full-duplex communication system in which terminal devices 7-i and 7-j, each equipped with transmission part 1, reception part 2, control part 3, echo canceler 4, and hybrid circuit 6 which carries out two-wire to four-wire switching using differential amplifier 5, are connected by means of an auto answer sequence, and data are exchanged via two-wire circuits, a hybrid circuit adjustment sequence is provided after the auto answer sequence during which hybrid circuit adjustment sequence a carrier signal is transmitted from transmission part 1 so as to prevent one of terminal devices 7-i and 7-j from overlapping with the other terminal device in terms of time, and circuit constants of hybrid circuit 6 are adjusted to minimize a near end echo element caused by a sneak path generated by hybrid circuit 6 during the transmission of said carrier signal, wherein 8 represents a subtracter, 9 represents a transformer, 10 represents a switched network, R1 through R5 represent resistors, C1 represents a capacitor, and BF represents a buffer amplifier.

[0014]

Operation

After terminal devices 7-i and 7-j are connected to each other through the auto answer sequence, an 1800 Hz carrier signal is transmitted from transmission part 1 of terminal device 7-i, for example. Assume that the other terminal device 7-j is in a condition under which it does

not transmit anything at this time. As such, a near end echo element caused by a sneak path generated by hybrid circuit 6 can be detected at reception part 2 or echo canceler 4, so the circuit constants of resistor R4 and C1 are adjusted to minimize said near end echo element. As a result, hybrid circuit 6 can be adjusted to its optimum condition automatically even when the impedance of the two-wire circuit varies each time a call is made.

[0015]

Application example

Figure 2 is a diagram to explain the main parts of an application example of the present invention, wherein only a terminal device on one side is shown. 11 represents a transmission part; 12 represents a reception part; 13 represents a control part; 14 represents an echo canceler; 15 represents a differential amplifier; 16 represents a hybrid circuit; 17 represents a level detection part; 18 represents a subtracter; 19 represents a selector; 20 represents a buffer amplifier; 21 represents a transformer; R1 through R3, R5, and R6 represent resistors; and CK1 through CKn represent circuits each comprising a resistor and a capacitor.

[0016]

In this case, although transmission part 11, reception part 12, control part 13, and hybrid circuit [sic; echo canceler] 14 are configured in the same manner as in the conventional example, hybrid circuit 16 is configured such that circuit constants of the feedback paths of differential amplifier 15 can be selected using selector 19. That is, selector 19 is controlled in such a manner that the output signal from differential amplifier 15 is minimized when a carrier signal is transmitted from transmission part 11 during the hybrid circuit adjustment sequence in order to select and connect feedback paths CK1 through CKn of differential amplifier 15.

[0017]

Figure 3 is a diagram to explain the sequence at the main parts of the application example of the present invention. The answering mode modem transmits the 2100 Hz answer signal ANS in response to a call made by the calling mode modem to the answering mode modem. Upon detecting the reception of said answer signal ANS, the calling mode modem transmits signal AA after a prescribed amount of time has passed. Upon detecting the reception of said signal AA, the answering mode modem transmits signal CA after having transmitted signal AC for a prescribed amount of time. Upon detecting the reception of signal AC, the calling mode modem switches to signal CC and transmits it. Upon detecting the reception of signal CC, the answering mode modem switches to signal AC and transmits it. Upon detecting the reception of signal AC, the

calling mode modem stops transmitting signal CC. Here, AA, AC, CA, and CC indicate the same signal conditions as those in the aforementioned conventional example.

[0018]

The answering mode modem transmits 1800 Hz carrier signal CR, for example, after a prescribed amount of time, for example, 16T (T = symbolic time) has passed since stopping transmission of signal AC. In addition, the calling mode modem refrains from transmission while carrier signal CR is transmitted from said answering mode modem. That is, control part 13 on the answering mode modem's side activates only level detection part 17 of echo canceler 14, and it controls transmission part 11 such that aforementioned carrier signal CR is transmitted.

[0019]

Carrier signal CR from transmission part 11 is supplied to transformer 21 via buffer amplifier 20 and resistor R5 and sent out to the two-wire circuit via said transformer 21, and a part of it is supplied to differential amplifier 15 via resistors R1 and R3. The output signal of said differential amplifier 15 is detected by level detection part 17, and selector 19 is controlled based on the detection result in such a manner that [the level of] said output signal approaches zero in order to select and connect feedback circuits CK1 through CKn of differential amplifier 15. In such case, a filter with a mean passing frequency of 1800 Hz may also be connected to the input side of level detection part 17. The hybrid circuit is adjusted automatically to attenuate the near end echo through said control and is held until the end of the data.

[0020]

Once the automatic adjustment of hybrid circuit 16 on said answering mode modem side is finished, the transmission of carrier signal CR is stopped. In addition, upon confirming the halting of carrier signal CR from the calling mode modem side, 1800 Hz carrier signal CR is transmitted from the calling mode modem side in order to adjust hybrid circuit 16 on the calling mode modem side automatically in the same manner as at the answering mode modem side. As at the answering mode modem side, the automatically adjusted state is also held at said calling mode modem side until the end of the data.

[0021]

When the aforementioned hybrid circuit adjustment sequence for automatic adjustment of the hybrid circuit on the answering mode modem side and for automatic adjustment of the hybrid circuit on the calling mode modem side is finished, the answering mode modem transmits signals S and *S, training signal TRN, and rate information R1. Upon receiving rate information R1

from the answering mode modem, the calling mode modem transmits signals S and *S, training signal TRN, and rate information R2. The answering mode modem stops transmitting rate information R1 upon detecting the reception of signal S from the calling mode modem and transmits signals S and *S and training signal TRN in sequence upon detecting the reception of training signal TRN, and full-duplex transmission of data is carried out after the training sequence is finished.

[0022]

As described above, because the carrier signal is transmitted from one of the terminal devices to the other terminal device, and hybrid circuit 16 is adjusted automatically in the meantime to attenuate the near end echo, data transmission in the echo canceler transmission system can be stabilized.

[0023]

In addition, the means for adjusting hybrid circuit 16 is not restricted to the one described in the aforementioned application example, and a variety of structures, for example, switching of the circuit constants of peripheral circuits of differential amplifier 15, may be adopted. In addition, although feedback circuits CK1 through CKn are given in reference to a parallel circuit comprising a resistor and a capacitor, a variety of configurations may be adopted depending on the impedance characteristic of the two-wire circuit; for example, a feedback circuit configured by further connecting a resistor in series with the capacitor may be adopted. In addition, the transmission of carrier signal CR during the hybrid circuit adjustment sequence may be initiated from the calling mode modem side. In addition, [an amount of] time obtained by multiplying symbol time T by an integer which allows the circuit constants to be adjusted automatically may be used as the time for transmitting carrier signal CR.

[0024]

Effect of the invention

As explained above, because a hybrid circuit adjustment sequence is provided after the auto answer sequence in the present invention during which hybrid circuit adjustment sequence carrier signal CR is transmitted from transmission part 1 so as to prevent one of terminal devices 7-i and 7-j from overlapping with the other terminal device in terms of time, and the circuit constant of the differential amplifier of hybrid circuit 6 is adjusted to minimize a near end echo element caused by a sneak path generated by hybrid circuit 6 during the transmission of said carrier signal CR, it is advantageous in that a near end echo can be attenuated when the circuit

constant of hybrid circuit 6 is adjusted automatically even if different two-wire circuits are captured every time data are transmitted, so that stable data transmission can be attained easily.

Brief description of the figures

Figure 1 is a diagram to explain the principles of the present invention.

Figure 2 is a diagram to explain the main parts of an application example of the present invention.

Figure 3 is a diagram to explain the sequence of the main parts of the application example of the present invention.

Figure 4 is a diagram to explain a data transmission system.

Figure 5 is a diagram to explain a V.32 sequence.

Explanation of symbols

- 1 Transmission part
- 2 Reception part
- 3 Control part
- 4 Echo canceler
- 5 Differential amplifier
- 6 Hybrid amplifier
- 7-i, 7-j Terminal device
- 8 Subtractor
- 9 Transformer
- 10 Switched network

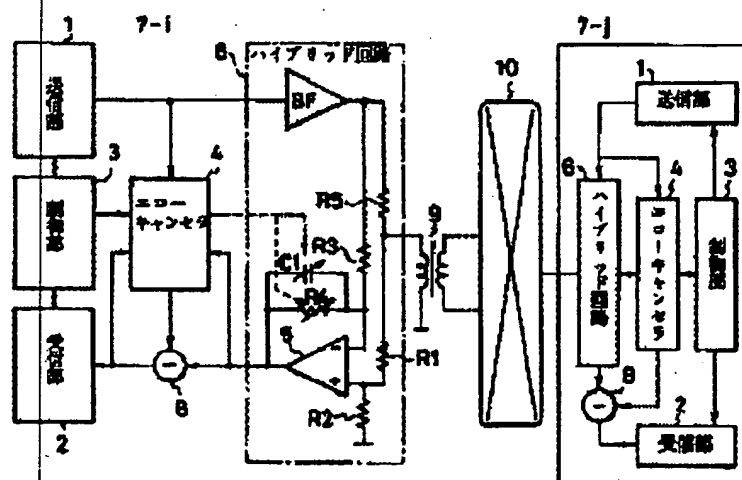


Figure 1. Diagram to explain the principles of the present invention

- Key: 1 Transmission part
 2 Reception part
 3 Control part
 4 Echo canceler
 6 Hybrid amplifier

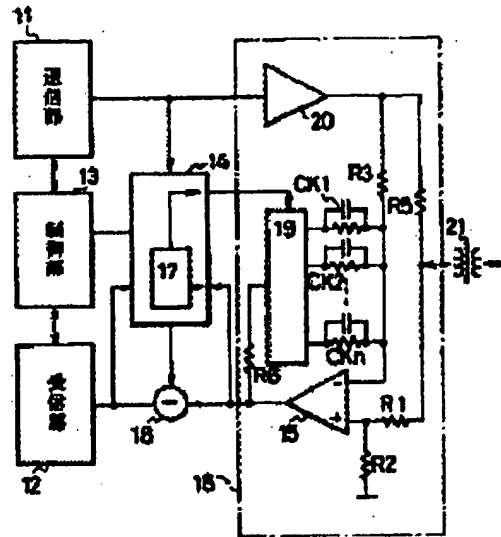


Figure 2. Diagram to explain the main parts of an application example of the present invention

- Key: 11 Transmission part
 12 Reception part
 13 Control part

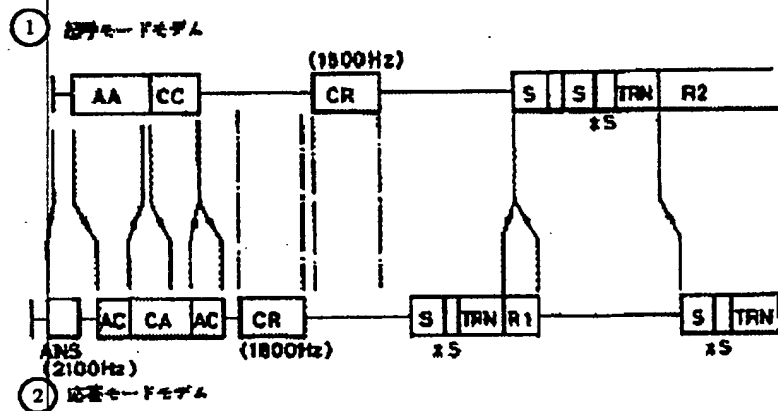


Figure 3. Diagram to explain the sequence of the main parts of the application example of the present invention

- Key: 1 Calling mode modem
 2 Answering mode modem

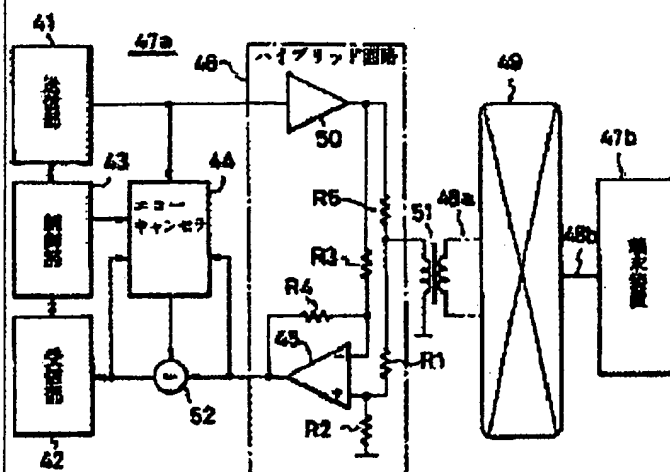


Figure 4. Diagram to explain a data transmission system

Key: 41 Transmission part
 42 Reception part
 43 Control part
 44 Echo canceler
 46 Hybrid circuit
 47b Terminal device

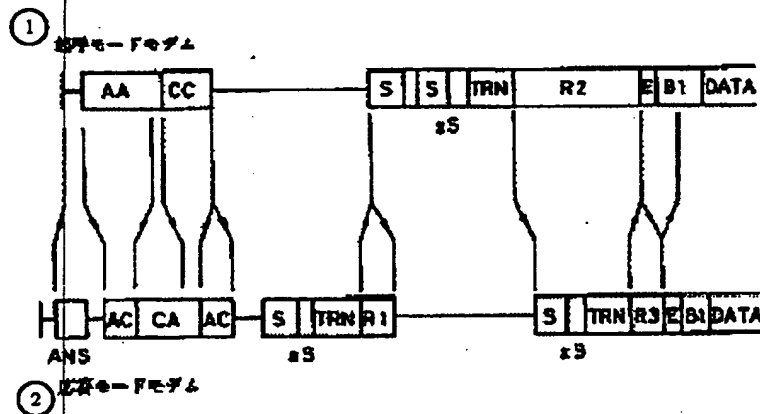


Figure 5. Diagram to explain a V.32 sequence

Key: 1 Calling mode modem
 2 Answering mode modem

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.